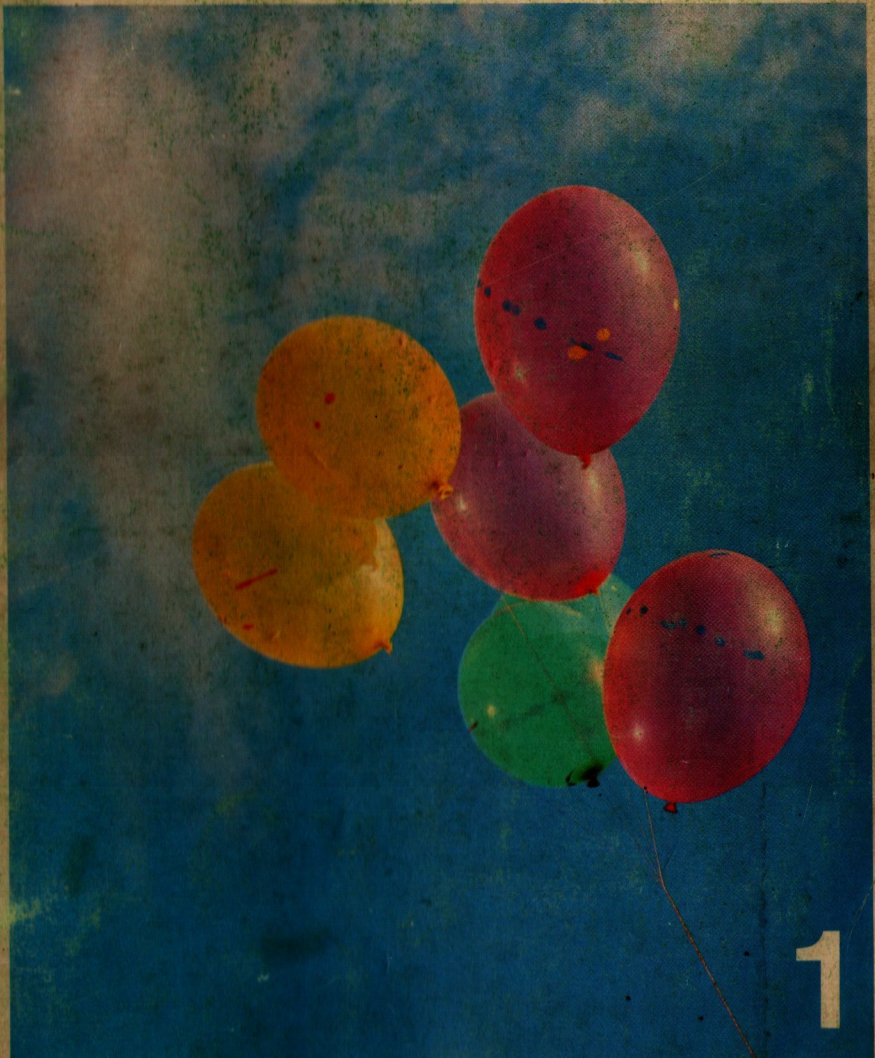
মৌল বিজ্ঞান ক্রমিকা

# বায়ু



1

মৌল বিজ্ঞান ক্রমিকা—1

# বায়ু

LARK BOOKS
Lewis Road, Bhubaneswar 751014

**LARK BOOKS**
Bhubaneswar, Calcutta, Cuttack, Madras

**মৌল বিজ্ঞান ক্রমিকা**

1 বায়ু
2 মৃত্তিকা
3 বিদ্যুৎ
4 বল ও মাপনা
5 তাপ
6 আলোক
7 প্রাণ আছে যার—জীবজন্তু
8 প্রাণ আছে যার—মানুষ
9 প্রাণ আছে যার—গাছপালা'
10 চুম্বকত্ব
11 শব্দ
12 জল
13 প্রাণী ও তাদের সন্তান
14 মহাকাশ ও মানুষ
15 সমুদ্রে জীবন
16 পরমাণু

© 1982 FEP International Private Limited
123456789S898765432

Printed and bound by
FEP International Private Limited, Jurong, Singapore.

## মুখবন্ধ

এই প্রযুক্তিবিদ্যার যুগে বিজ্ঞানের মূল কথাগুলি জানা ছোট ছেলে-মেয়েদের পক্ষে ক্রমে অত্যাবশ্যক হয়ে উঠেছে। এই 'মৌল বিজ্ঞান ক্রমিকা' তাদেরই জন্য।

এই ক্রমিকায় আছে মোট ১৬টি ছোট ছোট বই, এক একটি বিষয় নিয়ে এক একখানি লেখা, প্রত্যেকটি স্বয়ংসম্পূর্ণ। উচ্চ প্রাথমিক ও নিম্ন মাধ্যমিক শ্রেণীগুলির সমুদায় পাঠ্যনির্ঘণ্ট এই ১৬টি পুস্তিকায় বিধৃত।

পাঠ্যবস্তুকে সুবোধ্য ও সুখপাঠ্য করার জন্য চিত্তাকর্ষী রঙিন ছবির অকৃপণ সাহায্য নেওয়া হয়েছে, ভাষাও যথাসম্ভব সহজ ও ঝরঝরে করা হয়েছে।

তবু সবার উপরে মনে রাখা হয়েছে, রবীন্দ্রনাথের সেই অমূল্য বাণী : "ছেলেরা যে বই পড়িবে তাহার কিছু বুঝিবে কিছু বুঝিবে না এইরূপ বিধান থাকা চাই।" ছোটদের মানসিক দাঁত বসাবার জন্যও কিছু শক্ত জিনিস দরকার।

বইগুলিতে বহু কৌতূহলোদ্দীপক পরীক্ষা দেওয়া হয়েছে, প্রায় সকলের বাড়ীতেই পাওয়া যায় এমন সব জিনিসের সাহায্যেই সেগুলি হাতে ক'রে দেখা যায়। 'নিজে কর' ব'লে সেগুলি উল্লেখ করা হয়েছে। আশা যে এতে ছাত্রছাত্রীরা নিজ নিজ project বা পরিকল্পের জন্য এক একখানি পরিকল্প পুস্তক বা খাতা রাখতে উৎসাহী হবে এবং এর ভিতর দিয়ে ক্রমশঃ তারা প্রকৃত বৈজ্ঞানিক দৃষ্টি লাভ করবে।

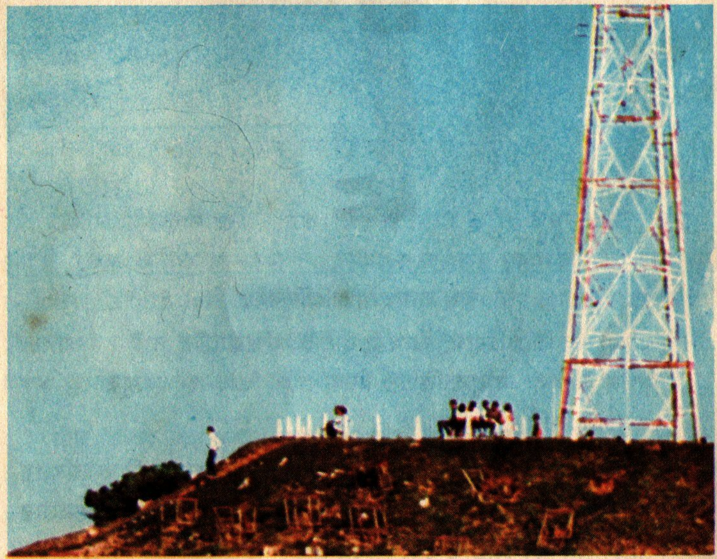
সূচী


| | পৃষ্ঠা |
|---|---|
| বায়ুমণ্ডল | 5 |
| সজীব বস্তুর বাঁচতে হ'লে বায়ু চাই ? | 8 |
| বায়ুরও থাকতে জায়গা লাগে | 9 |
| বায়ু তরল জিনিসের জায়গা নিতে পারে | 11 |
| চলন্ত বায়ু | 12 |
| বায়ু তৈরী কিসে ? | 14 |
| আগুন জ্বলতেও বায়ু দরকার ? | 15 |
| বায়ুর ওজন আছে | 18 |
| সংনমিত বায়ু | 20 |
| চাপ | 22 |
| বায়ু চাপ দেয় | 24 |
| বায়ুর চাপকে কাজে লাগানো | 30 |

## বায়ুমণ্ডল

আমাদের এই পৃথিবীকে ঘিরে রয়েছে একটি বায়ুস্তর, একেই বলা হয় **বায়ুমণ্ডল**। এই বায়ুস্তর প্রায় ৯০০ কিলোমিটার পুরু। বায়ুমণ্ডল না থাকলে আমরা পৃথিবীতে থাকতে পারতাম না। আমাদের নিঃশ্বাস নেওয়ারও হাওয়া থাকত না। শুধু তাই নয় এই পৃথিবীটা তাহলে দিনের বেলায় হত অতি ভীষণ গরম আর রাত্রে হত তেমনি ভীষণ ঠাণ্ডা।

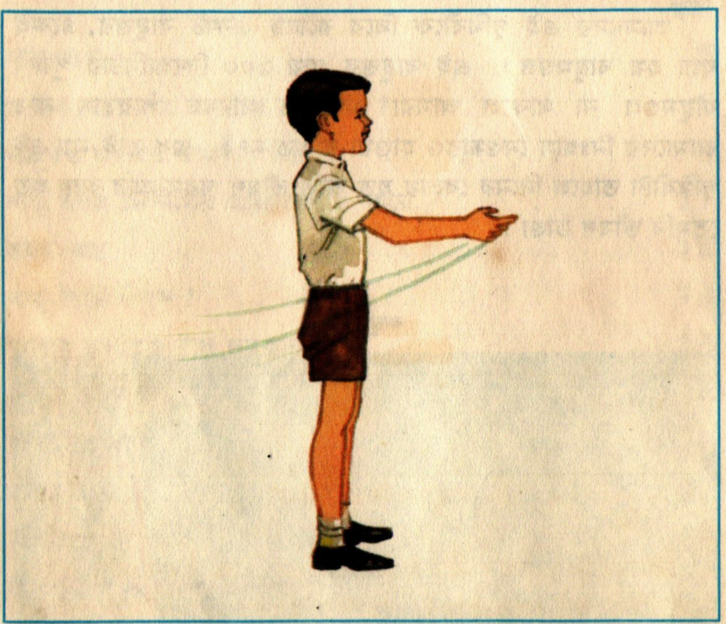
বায়ুমণ্ডল



**নিজে কর**

(ক) একটা হাত তোমার কাঁধের সমান উঁচু কর, যেমন ছবিতে আছে, তারপর জোরে ঘোরাও। হাতে কি যেন লাগছে না ?

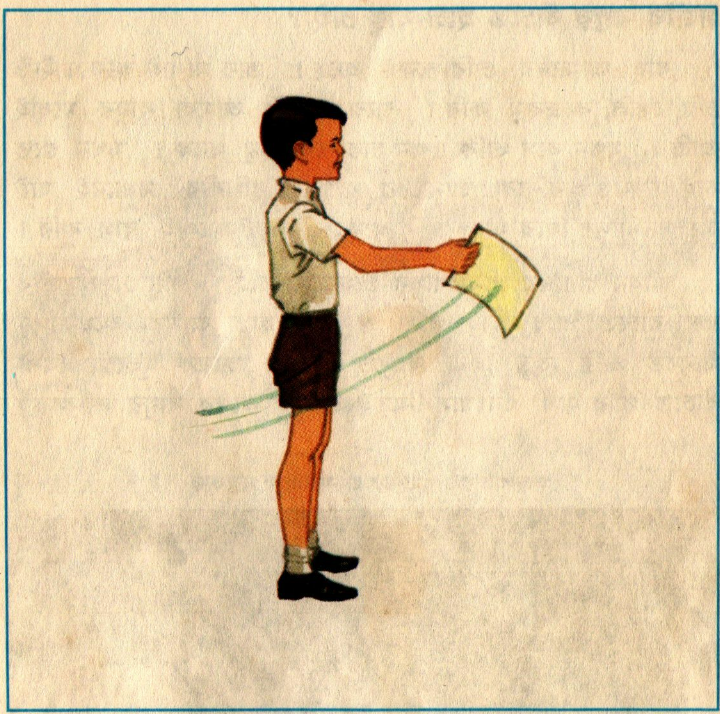
হাতে লাগছে হাওয়া বা বায়ু। বায়ু আমরা দেখতে পাইনা, কিন্তু অনুভব করতে পারি। বায়ু যখন চলে তখন



বায়ু আমাদের চারিদিকেই

আমাদের গায়ে লাগে, আমরা বায়ুর অস্তিত্ব টের পাই। আবার যখন আমরা বায়ুর ভিতর দিয়ে চলি তখনও বায়ুর অস্তিত্ব অনুভব করি।

(খ) এবার হাতে এক টুকরো কাগজ নাও। আবার ঠিক আগের মতই হাত ঘোরাও, দেখতে পাবে তোমার হাত ঘোরানোর সঙ্গে সঙ্গে কাগজটাও বেঁকে যাচ্ছে।



**বায়ু সব কিছুকে ঠেলে**

কোনো কিছু যখন বায়ুর ভিতর দিয়ে চলে তখন বায়ু তাকে ঠেলে, যেন আটকাতে চায়। তোমার হাতের কাগজটাকে তেমনি ঠেলছিল, তাতেই কাগজটা বেঁকে যাচ্ছিল। মোটর গাড়ীতে যাওয়ার সময়েও বায়ু তোমায় ঠেলে, তুমি টের পাও। ঠিক তেমনি যখন তুমি সাইকেল চালাও কিংবা দৌড়ও তখনও টের পাও।

বায়ু যখন বয় তখন তাকে আমরা বলি **বাতাস**। বেশী জোরে বইলে বলি **ঝড়**। ঝড় প্রবল হলে তার বেগে জিনিস-পত্র ভেঙ্গে-চুরে যায়, এমন কি গাছপালা ঘর-বাড়ীও পড়ে যেতে পারে।

## সজীব বস্তুর বাঁচতে হলে বায়ু চাই ?

বায়ু আমাদের চারিদিকেই আছে। তার মধ্যেই আমরা হাঁটি চলি, খেলি, কাজকর্ম করি। জন্মে অবধি আমরা বায়ুর মধ্যেই আছি। যখন বসে থাকি তখন চারদিকে বায়ু থাকে। যখন শুতে যাই তখনও চারদিকে আমাদের বায়ু। পৃথিবীর যেখানেই যাই বায়ু আমাদের ঘিরে থাকে। আমরা বায়ুর মধ্যেই বাস করি।

জীবন ধারণের জন্যে বায়ুর প্রয়োজন আছে। বায়ু ছাড়া সজীব বস্তু বাঁচতে পারে না। খাদ্য ও জল ছাড়া আমরা কয়েকদিন থাকতে পারি কিন্তু বিনা বায়ুতে আমরা কয়েক মূহুর্তের বেশী বাঁচতে পারি না। নিঃশ্বাস নিতেই তো আমাদের বায়ুর দরকার।

গাছপালারও বাঁচবার জন্যে বায়ুর দরকার

পশু-পক্ষীরও বাঁচতে বায়ুর দরকার

যখন আমরা কাজ করি বা দৌড়াই তখন আমাদের বেশী বায়ু বা হাওয়ার দরকার হয়। কারণ তখন আমরা আরো তাড়াতাড়ি নিঃশ্বাস নিই। যখন আমরা ঘুমাই তখন কম বায়ু দরকার হয়।

## বায়ুরও থাকতে জায়গা লাগে

তুমি যখন তোমার ব্যাগের ভিতর বই ভর তখন বইগুলি তোমার ব্যাগের মধ্যে কিছু স্থান অধিকার করে, তার সঙ্গে যদি তোমার বন্ধুর বইও তোমার ব্যাগে ভর তাহলে কয়েকটা বই ভরার পর আর ভরা যাবে না। তার কারণ, প্রত্যেকটা বই কিছু কিছু স্থান অধিকার করে, সব বই ভরার মত স্থান তোমার ব্যাগে নেই।

সব জিনিসই কিছু না কিছু স্থান অধিকার করে। বায়ুও স্থান অধিকার করে। কিন্তু বায়ু তো আমরা চোখে দেখতে পাই না, কি ক'রে জানব বায়ু স্থান অধিকার করে কি না?

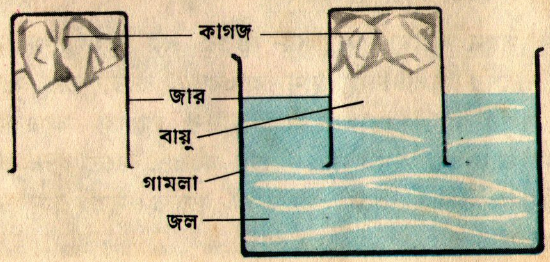
**নিজে কর**

দেখা যাক বায়ু সত্যিই স্থান অধিকার করে কিনা। এক টুকরো কাগজ দুমড়ে মুচড়ে একটা জারের মধ্যে এমন করে ঢোকাও যাতে জার উপুড় করলেও কাগজ পড়ে না যায়।

এখন একটা গামলাতে জল ভর। তারপর জারটা উপুড় করা অবস্থাতেই কাত না করে ঠিক সোজাভাবে আস্তে আস্তে ক্রমশঃ জলের ভিতর ডুবিয়ে দাও। জারের ভিতর অল্পে অল্পে জল উঠছে, দেখতে পাচ্ছ? জারটা ধরেই থাক কিন্তু।

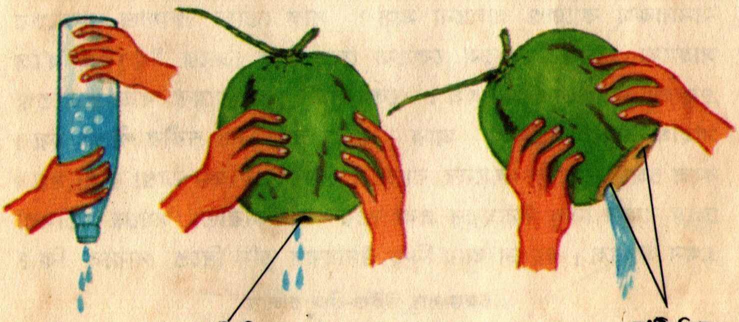
এবার জারটা জল থেকে তুলে নিয়ে এস। কাগজটা বের করে দেখতো ভিজেছে কিনা। ভেজেনি তো? না। কারণ জল অল্পই ঢুকেছিল, জারটা ভরতি হয়নি। কেন না বায়ু জারের ভিতরে স্থান অধিকার ক'রে ছিল, তাকে না সরিয়ে জল সে স্থান অধিকার করবে কি ক'রে? অথচ সোজা ডোবানো হয়েছিল ব'লে বায়ু বেরোতে পারেনি, তাই জলও পুরোপুরি ঢুকতে পারেনি।

**বায়ু স্থান অধিকার করে**



## বায়ু তরল জিনিসের জায়গা নিতে পারে

একটা বোতলে জল ভ'রে বোতলটা যদি চট ক'রে উলটিয়ে ধর, দেখবে জল বেরুনোর সঙ্গে সঙ্গে বড় বড় বুদ্‌বুদ্‌ জলের ভিতর দিয়ে উপরে উঠছে। এগুলি বায়ুর বুদ্‌বুদ্‌, জল বেরিয়ে যাওয়ার ফলে যে জায়গা খালি হয়ে যাচ্ছে সেই শূন্য স্থান অধিকার করার জন্য উপর দিকে ছুটেছে। অন্যান্য তরল বস্তুর ব্যাপারে এমনি হবে কি ?




**বায়ু জলের এবং ডাবের জলের স্থান নিতে পারে কি ? ডাবের মুখে দুটি ছিদ্র করলে ডাবের জল সহজে পড়ে কেন ?**

### নিজে কর

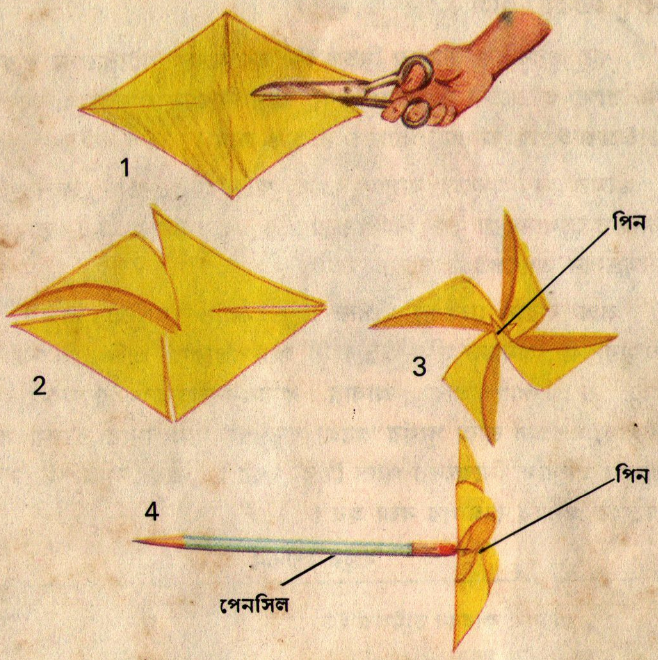
একটা ডাবের মুখে একটি ছিদ্র ক'রে জলটা ঢালতে চেষ্টা কর। ঢালতে পারছ ? আচ্ছা, আর একটা ছিদ্র কর তো, আগেরটার বেশী কাছে করো না। এবার দেখতো, আগের চেয়ে সহজে ঢালতে পারছ কি ? হ্যাঁ, পারছ। একটা ছিদ্র দিয়ে যখন ডাবের জল বেরুচ্ছে, অন্যটা দিয়ে তখন বায়ু হু হু করে ভিতরে ঢুকছে ডাবের ভিতরকার শূন্যস্থান পূরণ করার জন্য। যখন একটা ছিদ্র ছিল, তখন হাওয়া ঢুকতে অসুবিধা হচ্ছিল—ঐ ছিদ্র দিয়েই ডাবের জল ঢালা হচ্ছিল ব'লে।

## চলন্ত বায়ু

চলন্ত বায়ুকে বলা হয় বাতাস। বায়ুকে চালানো বা বওয়ানো যাবে কি ক'রে? একটা উপায় এই: একটা বই খুলে মুখের কাছে ধর, তারপর হঠাৎ বন্ধ ক'রে দাও। তোমার মুখে বাতাস লাগল, তাই না?

এক এক সময়ে বায়ু খুব জোরে চলে, তখন খুব জোর বাতাস বয়, তাতে গাছপালা বাড়ী-ঘর ভেঙ্গে ফেলতে পারে। আবার বাতাসকে নানারকম কাজেও লাগানো যায়। পাল তোলা জাহাজ বাতাসের সাহায্যে চলে। কোনো কোনো দেশে এর জোরে উইণ্ডমিল ব'লে একরকম কল চালানো হয়। কোনো কোনো গাছের বীজ ছড়াতেও সাহায্য করে বাতাস। আর বাতাসে আমাদের শরীর শীতল হয়। কলে চলা পাখা বা ফ্যানের বাতাসে যন্ত্রের এনজিন ঠাণ্ডা রাখা হয়। চলন্ত বায়ুর কিছু উদাহরণ এবং তার কার্যকারীতা সম্বন্ধে তোমরা এখন জানলে; এছাড়া আর কিছু উদাহরণ তুমি দিতে পারবে কি?

চলন্ত বায়ু উইণ্ড-মিল্ চালায়




কাগজের ঘুরন্ত ফুল বানানো

**নিজে কর**

উপরের ছবিতে যে ভাবে দেখানো হয়েছে, তেমনি ক'রে একখানা চৌকো কাগজে দাগ টান। তারপর সেই দাগে দাগে কাঁচি দিয়ে কাট। কোনাগুলো মুড়ে উলটে দাও, মাঝখান দিয়ে একটা আলপিন চালিয়ে দাও। তারপর আলপিনটা একটা পেনসিলের পিছনে লাগিয়ে দিলেই হয়ে গেল ঘুরন্ত ফুল। ঘোরাবে কি করে ? নানাভাবে ঘোরানো যায়। এক হচ্ছে মুখের সামনে ধরে ফুঁ দেওয়া। আর এক উপায় তাতে পাখার বাতাস করা। আরো একটা, ওটা হাতে নিয়ে ছোটা নয়তো হাতটা চারিপাশে ঘোরানো।

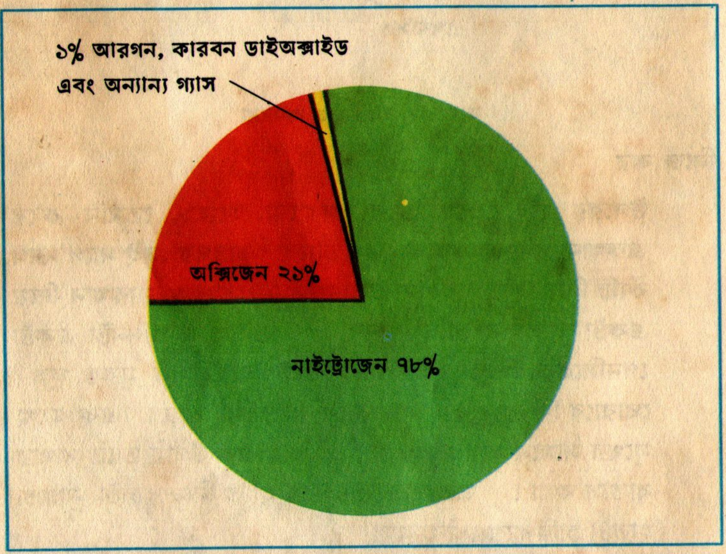
## বায়ু তৈরী কিসে ?

বায়ু একাধিক গ্যাসের মিশ্রণ। এর মধ্যে নাইট্রোজেন শতকরা ৭৮ ভাগ, অক্সিজেন ২১ ভাগ এবং আরগন প্রায় ০·৭ ভাগ, কারবন-ডাইঅক্সাইড ও অন্যান্য গ্যাস প্রায় ০·৩ ভাগ।

গ্রীষ্মপ্রধান অঞ্চলে বায়ুতে প্রায় শতকরা ৩ ভাগ জলীয় বাষ্প থাকায় সেখানকার বায়ু কিঞ্চিৎ আর্দ্র। আমাদের এই ভারতবর্ষ গ্রীষ্মপ্রধান অঞ্চলেই অবস্থিত।

লক্ষ করবে যে বায়ুর প্রায় ৫ ভাগের ১ ভাগ অক্সিজেন। শুধু আমরা নয়, অন্যান্য জীব-জন্তু আর গাছপালারাও অক্সিজেন না হলে বাঁচে না। গাছপালারা আবার কারবন-ডাইঅক্সাইডকেও কাজে লাগায়, যতক্ষণ তারা সূর্যের আলো পায় এই গ্যাস দিয়ে তাদের সবুজ পাতার সাহায্যে নিজেদের খাদ্য তৈরী করে। এই কারণেই সবুজ পাতাকে গাছের রান্নাঘর বলা হয়।

বায়ুর উপাদান



আগুন জ্বলতে বায়ুর দরকার

## আগুন জ্বলতেও বায়ু দরকার ?

তোমরা জেনেছ বায়ু বিনা আমরা বেঁচে থাকতে পারি না। বাঁচতে হলে আমাদের বায়ু দরকার। জান কি আগুন জ্বলতেও বায়ু দরকার ? বায়ু যদি না থাকত আগুন জ্বালা যেত না। তার পরীক্ষা সহজেই তোমরা করতে পার।

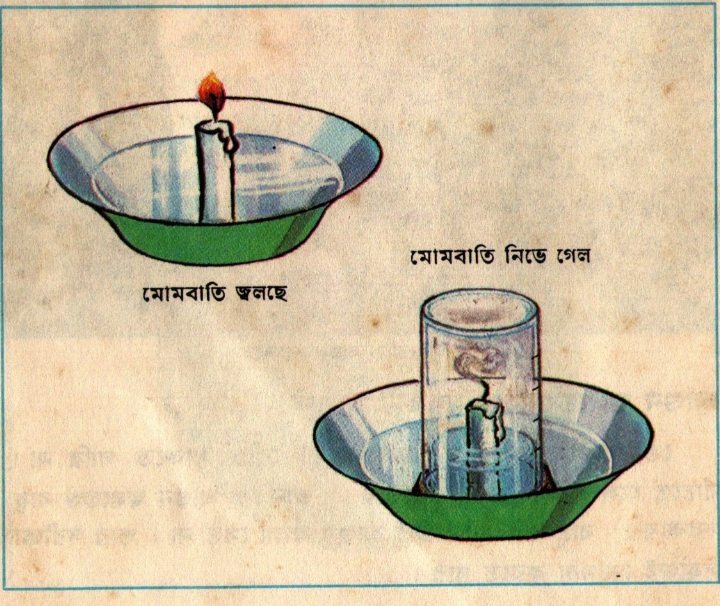
**নিজে কর**

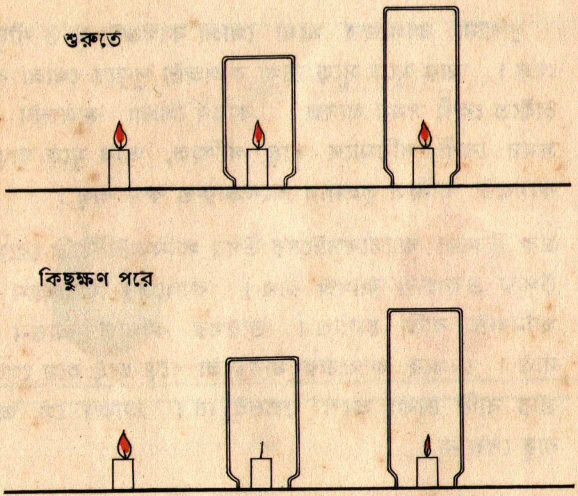
(ক) একটা পাত্রে অল্প জল নাও। একটা মোমবাতি জ্বেলে জলের মধ্যে দাঁড় করিয়ে দাও। তারপর একটা কাঁচের জার দিয়ে জ্বলন্ত মোমবাতিটা ঢাকা দাও। অল্প কিছুক্ষণ মোমবাতিটা জ্বলবে, তারপর নিবে যাবে। কেন বলতো ?

পাত্রে জল থাকায় বাইরের বায়ু জারের ভিতর ঢুকতে পারবে না। বাতিটা কিছুক্ষণ জ্বলবে কারণ জারের ভিতরে কিছু বায়ু তো আগে থেকেই আছে। কিন্তু সেই বায়ুটুকু যখন ফুরিয়ে গেল তখন মোমবাতির আগুন নিবে গেল।

এ থেকে বোঝা গেল যে আগুন জ্বলতে বায়ু দরকার। এও দেখানো যেতে পারে যে ভিতরে যত বেশী বায়ু থাকবে বাতিটা তত বেশীক্ষণ জ্বলবে।

পরীক্ষা—আগুন জ্বলতে বায়ুর দরকার






বায়ু যত বেশী থাকবে বাতি তত বেশিক্ষণ জ্বলবে

(খ) এবার তিনটা সমান মাপের মোমবাতি নাও, আর দুইটা কাচের জার আন—একটা ছোট আর একটা বড়। বাতি তিনটিকে একটু দূরে দূরে রেখে একই সঙ্গে জ্বালিয়ে দাও। প্রথম বাতিটাকে খোলা রেখে অন্যদুটির উপরে জার দিয়ে ঢেকে দাও। কিছুক্ষণ পরে দেখবে খোলা বাতিটা শুরু থেকে সমান ভাবেই জ্বলছে। দ্বিতীয় অথাৎ ছোট জারে ঢাকা বাতিটা নিবে গিয়েছে আর তৃতীয় বাতির শিখা ক্রমে নিঃষ্প্রভ হয়ে আসছে। এ রকম কেন হ'ল ? কারণ খোলা বাতিটা শুরু থেকেই প্রচুর বায়ু পাচ্ছে। অন্যদুটোর মধ্যে ছোট জারটির ভিতরের বায়ু বড় জারের ভিতরকার বায়ুর চাইতে অপেক্ষাকৃত কম ; ফলে দ্বিতীয়টি প্রথমে নিবে গেল ও তৃতীয়টি নিবে আসছে।

(গ) দু'খানা সমান আকারের কাগজ নাও। একটাতে আগুন ধরিয়ে দাও। পুড়ে ছাই হতে কতক্ষণ লাগল দেখ। তারপর অন্য কাগজটা মুড়ে সুড়ে আগুন ধরাও। এই দ্বিতীয় কাগজটা পুড়ে ছাই হতে কতক্ষণ লাগল ?

দু'খানা কাগজের মধ্যে খোলা কাগজটা অতি শীঘ্রই পুড়ে গেল। আর মুড়ে সুড়ে রাখা কাগজটা পুড়তে খোলা কাগজের চাইতে বেশী সময় লাগল। কারণ খোলা কাগজটা পোড়ার সময় বেশী পরিমাণে বায়ু পাচ্ছিল, আর মুড়ে সুড়ে রাখা কাগজটা পাচ্ছিল তুলনায় অপেক্ষাকৃত কম বায়ু।

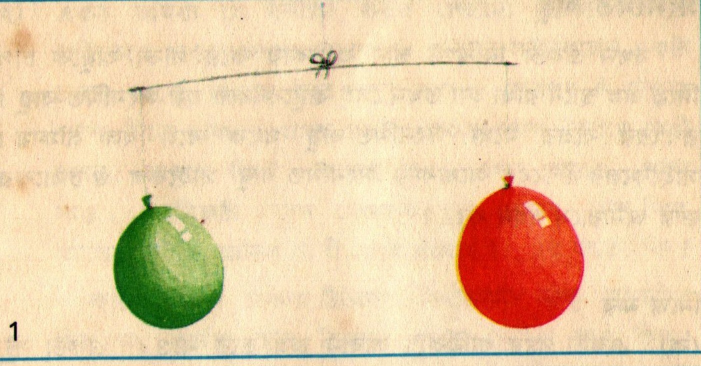
(ঘ) এক টুকরো অ্যাসবেসটসের উপর খানিকটা বালি রেখে তার উপরে একখানা কাগজ রাখ। কাগজের মাঝখানে আরও খানিকটা বালি চাপাও। তারপর কাগজে আগুন ধরিয়ে দাও। দেখবে কাগজের ধারগুলো পুড়ে ছাই হয়ে গেল কিন্তু তার বালি ঢাকা অংশ জ্বললই না। কারণ সে অংশটুকু বায়ু পেল না।

## বায়ুর ওজন আছে

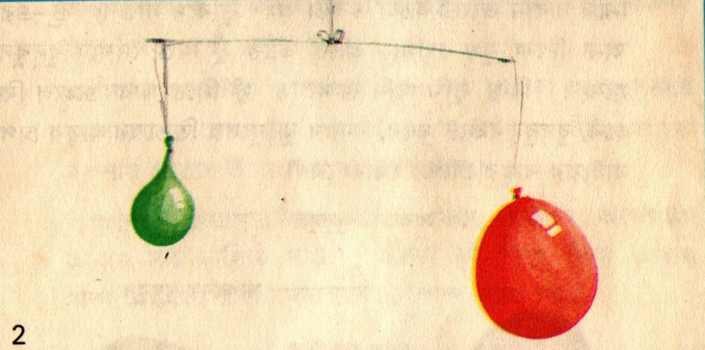
আমরা জানি আমাদের চারিদিকেই বায়ু আছে। আমরা বায়ু দেখতে পাই না, কিন্তু অনুভব করতে পারি। আর আমরা জানি বায়ু স্থান অধিকার ক'রে থাকে। এবার বায়ুর ওজন আছে কিনা দেখা যাক।

### নিজে কর

এক মিটারের মত লম্বা একটা সরু ও শক্ত লাঠি নাও। দুটো বেলুন বেশ বড় করে ফুলিয়ে সুতো দিয়ে মুখ বাঁধ। তারপর সেই সুতো দিয়ে বেলুন দুটো সেই লাঠির দুই মুখে বেঁধে দাও। এবার লাঠির মাঝখানে একটা সুতো বেঁধে সুতোটা হাতে ধরে লাঠিটাকে ঝুলতে দাও। বেলুন দুটোও তার দুই মুখ থেকে ঝুলতে থাক দাঁড়িপাল্লার মত। লাঠিটা দাঁড়িপাল্লার মত সমান সোজা আছে কি? যদি না থাকে তবে যে দিকটা নেমে গেছে সেই দিকের বেলুনের সুতোটা একটু ঠেলে লাঠির মাঝের দিকে সরিয়ে দাও, তাহলেই সমান হবে।



1



2

**বায়ুর ওজন আছে কি ?**

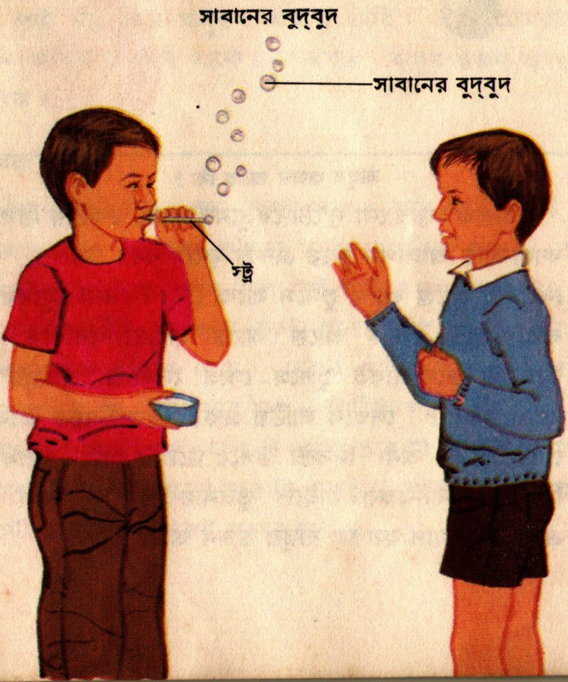
দু'দিকে ঝোলানো দু'টো বেলুনের মধ্যে একটার ঠিক মুখের কাছাকাছি আলপিন দিয়ে একটা ফুটো করে দাও। দেখবে বেলুনটা আস্তে আস্তে চুপসে যাচ্ছে। কেননা মুখের কাছে করা ফুটো থেকে আস্তে আস্তে হাওয়া বেরিয়ে যাচ্ছে। বেলুনটা একেবারেই চুপসে গেলে দেখতো লাঠিটা সমান আছে কিনা ? দেখবে লাঠির একটা দিক নিচের দিকে নেমে গেছে এবং অন্য দিকটা উপরে উঠেছে অর্থাৎ নেমে যাওয়া দিকটা অন্যদিকের চাইতে তুলনায় ওজনে এখন ভারী ! এতে কি প্রমাণ হয় যে বায়ুর ওজন আছে ?

## সংনমিত বায়ু

যখন একটা নির্দ্দিষ্ট স্থান অধিকার করে থাকা বায়ুকে চাপ দিয়ে অল্প স্থানে রাখা হয় তখন সেই বায়ুকে বলা হয় **সংনমিত বায়ু**। রবারের বলের মধ্যে সংনমিত বায়ু থাকে বলে বল লাফায়। সাইকেলের টিউবের মধ্যেকার সংনমিত বায়ু সাইকেল ও চালকের ভার অনায়াসে বহন করে।

**নিজে কর**

(ক) একটা পাত্রে খানিকটা সাবান জল ভরে নাও। একটা স্ট্র নিয়ে সাবান জলের মধ্যে একটা অংশ ডুবিয়ে দাও। স্ট্র-এর অন্য দিকে মুখ লাগিয়ে আস্তে আস্তে ফুঁ দাও, দেখবে বুদ্‌বুদ হচ্ছে। কিন্তু তুমি যদি ক্রমাগত ফুঁ দিতে থাক তাহলে কি হবে, বুদ্‌বুদ্ ফেটে যাবে, কারণ বুদ্‌বুদের ভিতরের বায়ুর চাপ বাইরের বায়ুর চাপের থেকে বেশী।



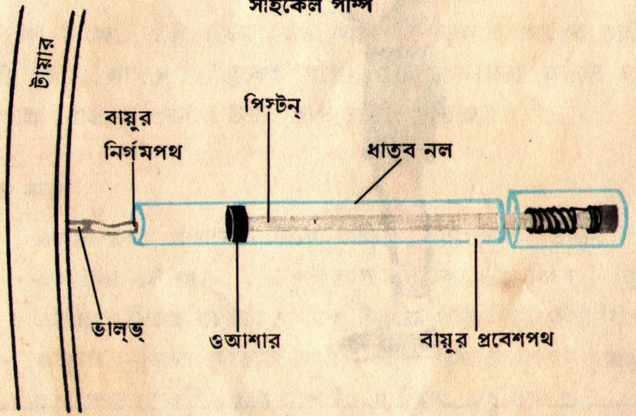
(খ) এখন আমরা যে পরীক্ষা করব সেজন্যে দরকার একটা সাইকেলে হাওয়া দেওয়ার পাম্প। এবারে সাইকেলের একটা চাকা থেকে হাওয়া বের করে দাও। তারপর ঐ চাকায় পাম্প দিতে থাক। প্রথম প্রথম চাকায় পাম্প করতে বেশী জোর লাগছে কি? লাগছে না। এখন আরও পাম্প দাও। খানিকটা পাম্প দেওয়ার পর দেখবে পাম্প দিতে আগের চাইতে অনেক বেশী জোর লাগছে। এর কারণ কি?

কারণ প্রথমে চাকার টিউবের ভিতরকার বায়ু সংনমিত ছিল না, অর্থাৎ স্থান হিসাবে বায়ু অনেক কম ছিল। খানিকটা পাম্প দেওয়ার পর যখন বায়ু সংনমিত হ'ল, তখনই পাম্প দিতে বেশী জোর লাগল।

(গ) সাইকেল পাম্পটার অংশগুলো খুলে সব আলাদা আলাদা করে ফেল তো। দেখ এতে কি কি অংশ আছে। নীচে দেওয়া নকশায় প্রত্যেকটি অংশ দেখানো হয়েছে।

পাম্পের 'ওয়াশার'টাকে উলটে ফেল, তারপর অংশগুলো আবার সব লাগিয়ে দাও। এখন এই পাম্প দিয়ে আবার পাম্প দেওয়ার চেষ্টা কর তো। পাম্প হচ্ছে কি?

সাইকেল পাম্প



## চাপ

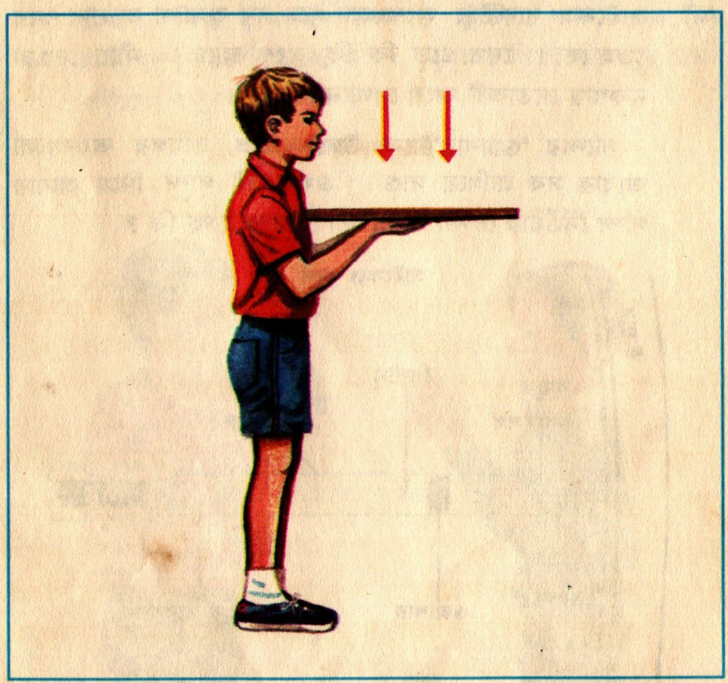
যা কিছুই চাপ দিতে পারে তার ওজন থাকে। এই চাপ-এর অর্থ কি ?

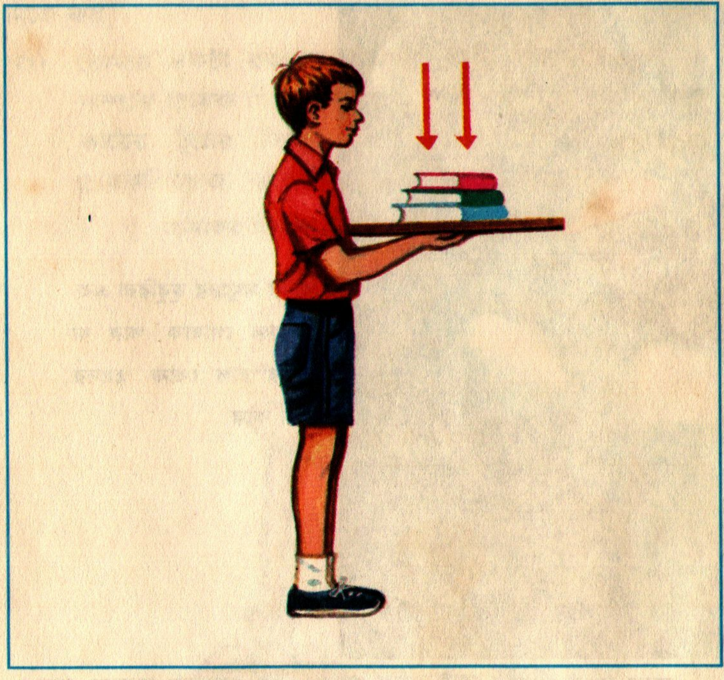
### নিজে কর

একটা কাঠের বোর্ড বা তক্তা নাও। হাতের উপরে রেখে সেটা উঁচুতে তোল। সহজেই তুলতে পারলে তো ? এখন কয়েকখানা ভারী বই বোর্ড এর উপর রেখে আগের মত তোল তো ? আগের মত সহজে তুলতে পারলে কি ?

না, কারণ বোর্ড বা তক্তার উপর যে বই রেখেছো তার ওজন বা ভার আছে আর সেই ভার বোর্ড বা তক্তাকে নীচের দিকে ঠেলছে

**বোর্ডটা কি চাপ দেয় ?**





**চাপ কি এখন বাড়ল ?**

বা চাপ দিচ্ছে, তাই এখন বোর্ড বা তক্তা তুলতে আগের চাইতে বেশী জোর লাগছে। একেই বলে **চাপ**। আমরা বলতে পারি বইগুলো বোর্ড বা তক্তার উপর **চাপ প্রয়োগ করছে**।

**নিজে কর**

একটা হাত সামনের দিকে বাড়িয়ে ধর, হাতের তালুর উপর একখানা বই রাখ। একটা চাপ অনুভব করছ কি ? কিসে এই চাপ দিচ্ছে বলতো ? এক টুকরো দড়ি দিয়ে বইটা বাঁধ। আঙ্গুলে দড়িটা জড়িয়ে দাও, বইটা ঝুলতে থাক। আঙ্গুলে চাপ লাগছে কি ? ভেবে দেখ কিসে দিচ্ছে এই চাপ ?

**গভীর সমুদ্রের ডুবুরিরা এক রকমের পোষাক পরে যা জলের চাপ থেকে তাদের রক্ষা করে**

জলে যখন সাঁতার কাট গায়ে জলের চাপ অনুভব করতে পার। জলের তলায় যখন ডুব দাও এই চাপ আরো বেশী হয়। কারণ আগের চাইতে তোমার উপর এখন বেশী জল। বেশী জলের ভারও বেশী, আর সেই হেতু শরীরের ওপর অধিকতর চাপের সৃষ্টি হয়।

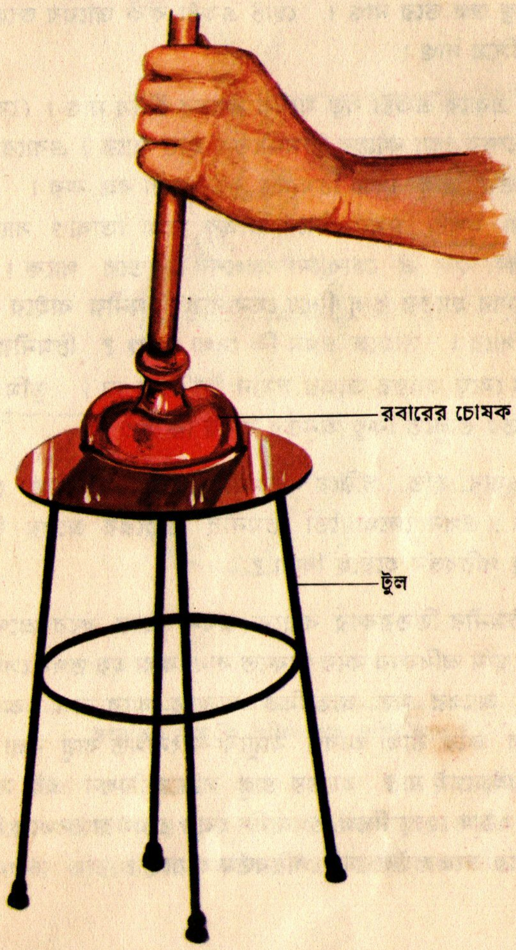
## বায়ু চাপ দেয়

আমরা দেখেছি বায়ুর ওজন বা ভার আছে। এও দেখা গেছে যে যার ভার বা ওজন আছে তা চাপ দিতে পারে। কাজেই এবার বলা যেতে পারে বায়ু চাপ দেয়। আর এটা সহজেই দেখানো যেতে পারে। পরের পৃষ্ঠার ছবিটি মনোযোগ দিয়ে দেখো এবং পরীক্ষার জন্যে ঐসব জিনিষ সংগ্রহ কর।

**নিজে কর**

(ক) তোমার একটা রবারের চোষক দরকার। রান্নাঘরের সিঙ্ক পাম্পকে চোষক হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে। একটা কাঠের টুলের সিটটা ভিজিয়ে নাও। এবারে রবারের চোষকটি সোজা করে চেপে সমান করে বসিয়ে দাও। এই

**চোষকের সাহায্যে টুলটা ওঠানো সম্ভব কি ?**



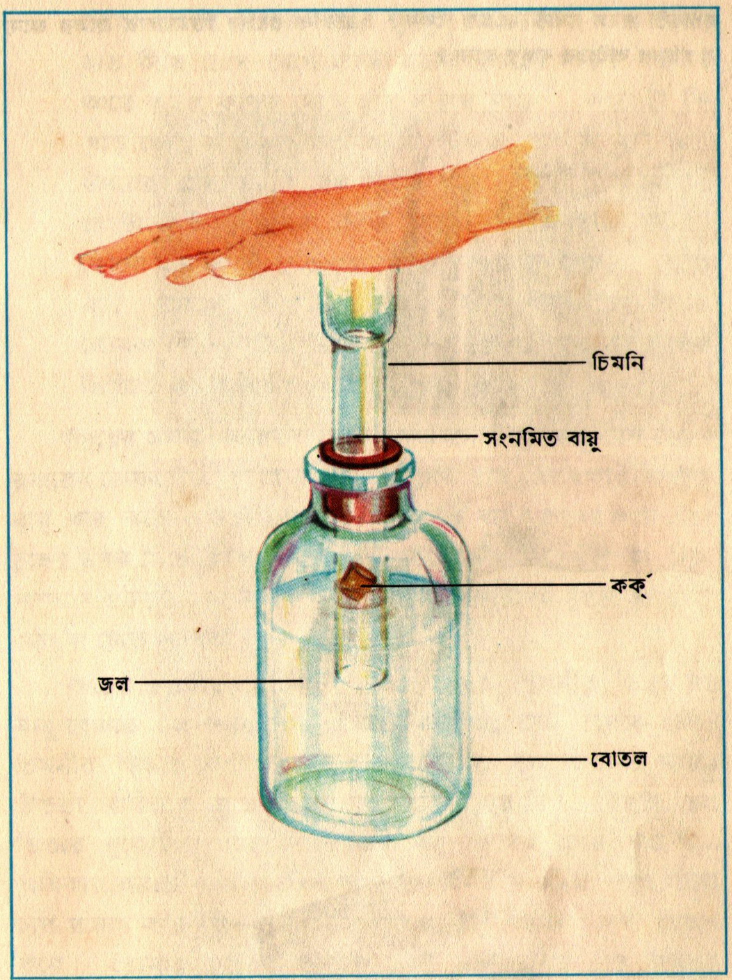
ভাবে বসানোর পর কি হ'ল, দেখো। রবার চোষকের ভিতর আর বায়ু রইলো কি? এখন চোষকের হাতল ধ'রে টেনে ওঠানোর চেষ্টা কর। কেমন লাগছে? মনে হচ্ছে কি রবার চোষকটি কিসে যেন আটকে আছে? এখন নিজে পরীক্ষা করে দেখো কেন এমন হ'ল।

(খ) একটা বড় মুখওয়ালা বোতল কিংবা জার নাও। ওটাতে কিছু জল ভরে নাও। ছোট একটা কর্ক জারের জলের মধ্যে ভাসিয়ে দাও।

এবারে একটা বড় মুখের কাঁচের টিউব নাও। (কেরোসিন ল্যাম্পের লম্বা কাচের চিমনীতেও হতে পারে) এবারে তোমার হাতের তালু দিয়ে চিমনীর বড় মুখটা বন্ধ কর। চিমনীর অন্য মুখটা এমন ভাবে জলের মধ্যে ডোবাও যাতে ভেসে থাকা কর্ক ঐ ডোবানো অংশের ভিতরে থাকে। দেখো তোমার হাতের তালু দিয়ে যেন বায়ু চিমনীর বাইরে বেরোতে না পারে। তাহলে এখন কি দেখা যাচ্ছে? চিমনীর ভিতরে জল বেড়ে জারের জলের সমান উচু হচ্ছে না। তুমি তোমার হাতের তালুতে কিছু অনুভব করছ কি?

এবার হাত সরিয়ে চিমনীর ভিতরের বায়ু বেরোতে দাও; এখন দেখো তো চিমনীর ভিতরের জলের উচ্চতার কিছু পরিবর্ত্তন হয়েছে কিনা?

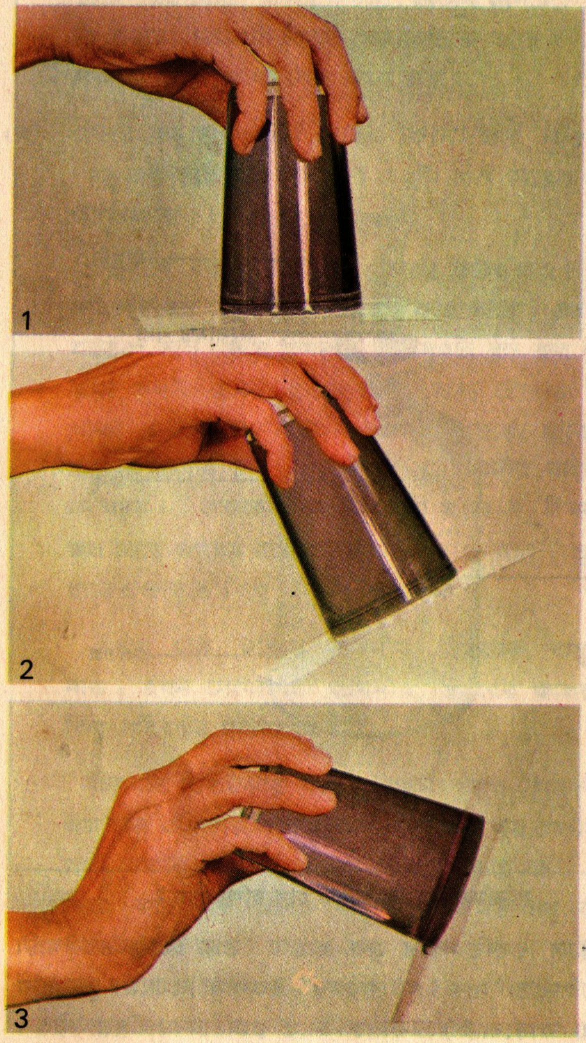
চিমনীর ভিতরকার বায়ুকে যখন জোর করে অপেক্ষাকৃত অল্প স্থান অধিকার করে থাকতে বাধ্য করা হয় তখন সেই বায়ুর চাপ আগের মত স্বাভাবিক থাকতে পারে না। অল্প স্থানে জোর করে রাখা আবদ্ধ বায়ুকে সংনমিত বায়ু বলা হয়েছে আগেই, তাই না? হাতের তালু সরিয়ে যখন এই সংনমিত বায়ু হঠাৎ ছেড়ে দিলে তখন কি হল? তোমরা দেখলে চিমনীর ভিতরে জলের উচ্চতার পরিবর্তন হয়েছে।




**সংনমিত বায়ু কি অধিক চাপ সৃষ্টি করে ?**

(গ) এক গ্লাস ভরতি করে জল নাও। তার থেকে একটুখানি উপচে পড়তে দাও। তারপর একখানা মোমে চোবানো ( অথবা কার্ডবোর্ড ) কাগজ নিয়ে গ্লাস ঢাকা দিয়ে দাও।

**কাগজটা গ্লাসে সেঁটে রয়েছে কেন ? এটা কি গ্লাসের ভিতরকার জলের জন্যে না গ্লাসের বাইরের বায়ুর জন্যে ?**



দেখো গ্লাসের ভিতর বায়ুর বুদ্‌বুদ্‌ না থাকে। কাগজটা হাত দিয়ে চেপে রেখে গ্লাসটা হঠাৎ উলটিয়ে দাও। এবার আস্তে আস্তে কাগজ থেকে হাত সরিয়ে নাও। কাগজটা কি পড়ে গেল, না যেমন ছিল তেমনি রইল? কাগজ আর তার উপরের গ্লাস ভরতি জল কিসে ধরে রেখেছে? সাবধানে গ্লাসটাকে উবুড় অবস্থা থেকে কাত করা অবস্থায় আনো। কোনো অবস্থাতেই কাগজ আর জল কি পড়ে গেল? পড়ল না? তাহলে এই সমস্ত পরীক্ষা থেকে বায়ুর চাপ সম্বন্ধে তোমরা কি জানতে পারলে? উপরের পরীক্ষার ফলাফলের ভিত্তিতে আরো বিস্তৃত আলোচনা করা যাক।

উপরের সমস্ত বিশ্লেষণ থেকে দেখা গেল যে বায়ু চাপ দেয়। রবারের চোষকটাকে জোর করে চেপে যখন তার ভিতরকার সবটুকু বায়ু বার করে দেওয়া হল তখন বাইরের বায়ুর চাপের ফলে সেটা টুলের উপর সেঁটে রইল। সেই জন্যই রবারের চোষক বা সিঙ্ক পাম্পকে ওঠানো গেল না। আর ঠিক সেই কারণেই টুলটা ঐ ভাবে ওঠানো যেতে পারতো।

কাচের চিমনীর পরীক্ষায় দেখা গেল বন্ধ চিমনীর ভিতরকার বায়ু বেরুতে না পেরে চাপ প্রয়োগ করছিল, সেই চাপকে হটিয়ে চিমনীর ভিতরে বেশী জল ঢুকতে পারে নি, তাই ভিতরের জলের উচ্চতা বাহিরের জলের উচ্চতার সমান হয় নি। কিছুটা জল ভিতরে ঢুকেছিল ব'লে ভিতরকার বায়ু আগের চেয়ে অল্প স্থান অধিকার করতে বাধ্য হয়েছিল অর্থাৎ সংনমিত হয়েছিল, ফলে আরো চাপ প্রয়োগ করেছিল—কারণ সংনমিত বায়ু অধিক চাপ প্রয়োগ করে। তোমার হাতের তালুতে তুমি সেই বর্ধিত চাপ অনুভব করেছিলে। পরে যখন হাত সরিয়ে নিলে তখন সেই সংনমিত বায়ু ছাড়া পেয়ে প্রসারিত হল। ফলে ভিতরকার বায়ুর চাপ বাহিরের চাপের সমান হয়ে গেল, তাই ভিতরের জলের উচ্চতাও বাহিরের উচ্চতার সমান হতে পারল।

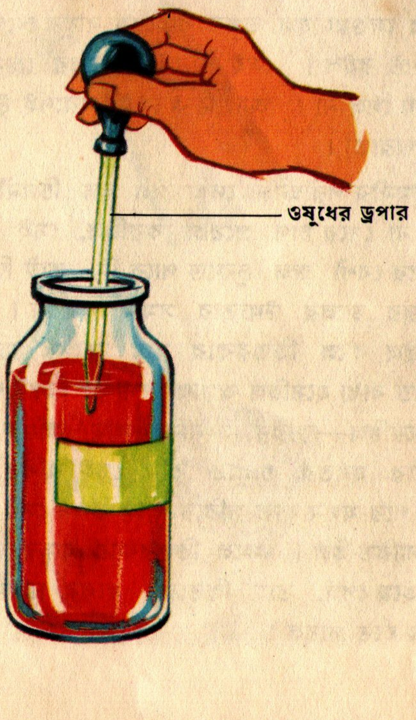
## বায়ুর চাপকে কাজে লাগানো

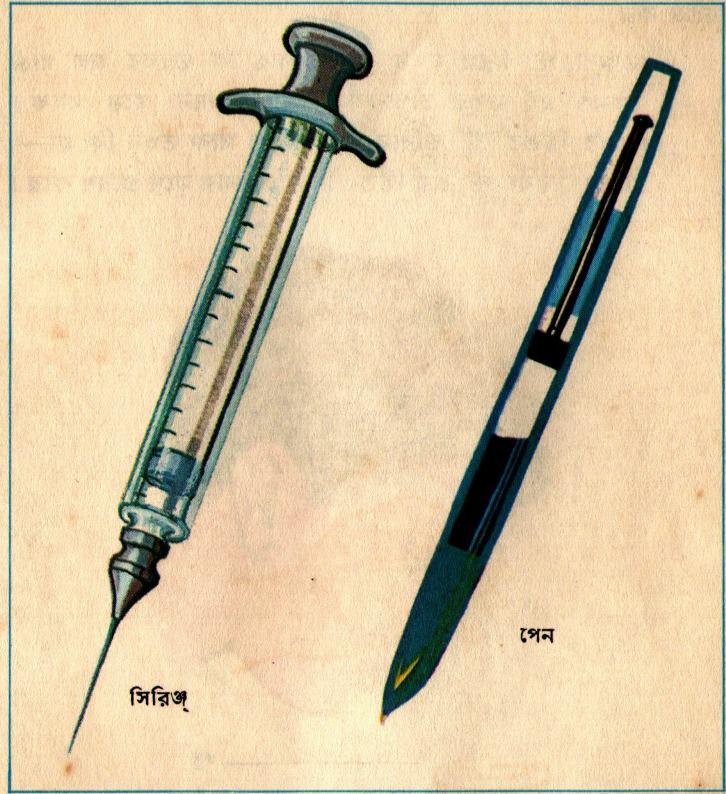
বায়ুর চাপকে আমরা নানাভাবে কাজে লাগাই। কালির ড্রপার সকলেই দেখেছ, তা দিয়ে দোয়াত থেকে কালি নিয়ে পেনে ভরা হয়। তেমনি ওষুধের ড্রপারও আছে, ছবিতে দেখ।

### নিজে কর

একটা কালির ড্রপার কিংবা ওষুধের ড্রপার নিয়ে মুখটা জলে ডুবিয়ে পিছনকার রবারটা টেপ। কি দেখছ ? এবার রবারটা ছেড়ে দাও। দেখ কি হল। ড্রপারে হঠাৎ জল ঢুকে পড়ল কি ভাবে ?

বায়ুর চাপকে কাজে লাগানো






**বায়ুর চাপকে কাজে লাগানো যন্ত্রসমূহ**

এক রকম **ফাউণ্টেন** পেন আছে যাতে পিস্টন থাকে, তার সাহায্যে ভিতরকার হাওয়া বার ক'রে দিলেই বাহিরের হাওয়ার চাপে দোয়াতের কালি পেনের ভিতর উঠে আসে। ইনজেক্শন দেবার **সিরিঞ্জ** দেখেছ। সিরিঞ্জের মুখটা ওষুধে ডুবিয়ে হাতলটা টেনে উপরে তোলার সঙ্গে সঙ্গে ভিতরটা বায়ুশূন্য হয়ে যেতে থাকে, ভিতরে আর বায়ুর চাপ থাকে না। কিন্তু ওষুধের উপরে তো বায়ুর চাপ আছে, সেই চাপে ওষুধ সিরিঞ্জের ভিতরে উঠে আসতে থাকে।

**নিজে কর**

তোমরা স্ট্র দিয়ে যখন শরবৎ খাও বা ডাবের জল খাও তখনও এই বায়ুর চাপকেই কাজে লাগানো হয়ে থাকে। গ্লাসের ভিতর স্ট্র ডুবিয়ে যখন চুষতে থাক তখন কি হয়— গ্লাসের সরবৎ স্ট্র-এর ভিতর দিয়ে তোমার মুখে প্রবেশ করে।

বায়ুর চাপের ব্যবহার

মৌল বিজ্ঞান ক্রমিকা

1 বায়ু
2 মৃত্তিকা
3 বিদ্যুৎ
4 বল ও মাপনা
5 তাপ
6 আলোক
7 প্রাণ আছে যার—জীবজন্তু
8 প্রাণ আছে যার—মানুষ
9 প্রাণ আছে যার—গাছপালা
10 চুম্বকত্ব
11 শব্দ
12 জল
13 প্রাণী ও তাদের সন্তান
14 মহাকাশ ও মানুষ
15 সমুদ্রে জীবন
16 পরমাণু

Lark Books